

L'astronomie dans le monde

Transit vénusien

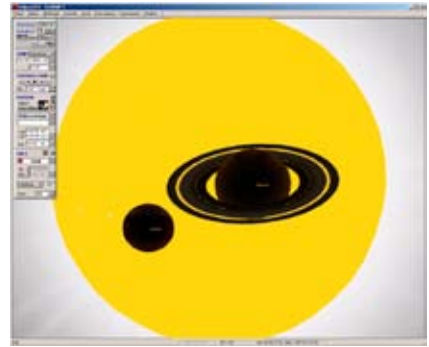
La sonde Cassini a observé le passage de Vénus devant le Soleil le 21 décembre. C'était l'occasion de réaliser une observation de même nature que pour une exoplanète. Vu de Saturne, l'aspect du transit est pratiquement le même que depuis une étoile lointaine, avec le diamètre apparent de Vénus faisant à peine un pour cent de celui du Soleil. L'éclat et les dimensions absolues seraient bien sûr différents.

Cassini avait déjà observé le transit d'une grosse exoplanète, HD 189733b. Cette nouvelle expérience permet de tester et d'affiner les capacités de la sonde.

Si les voyages interplanétaires se démocratisent des transits autrement spectaculaires



Simulation du transit de Vénus du 21 décembre vu depuis Saturne. Le phénomène prend une dizaine d'heures. (NASA/JPL-Caltech)



Passage de Jupiter et Saturne devant le Soleil en mars 7541, tel qu'on pourrait le voir depuis 15 unités astronomiques du Soleil. Simulation réalisée par Luc Désaméré avec Redshift 3.

pourront être observés, comme celui simultané de Jupiter et Saturne, depuis un point légèrement au-delà de l'orbite de Saturne.

Tau Ceti

L'étoile proche de type solaire tau Ceti (=HD10700) abriterait plusieurs planètes. L'une d'elles, quatre fois plus massive que la Terre, se trouverait dans la zone habitable.

L'étude fait appel à des observations réalisées au moyen de trois instruments : Harps installé au télescope de 3m60 de l'ESO à la

Silla, AAPS au télescope Anglo-Australien de 3 m 90, en Australie, et HiRes équipant l'un des télescopes Keck de 10 m à Hawaii. Une analyse soignée des variations de vitesse radiale a mis en évidence cinq périodicités comprises entre 14 et 640 jours et qui pourraient être dues à autant de planètes.

L'une d'elles, HD10700e a une période correspondant à un rayon orbital moitié de celui de la Terre. Comme l'étoile est un peu plus petite et plus froide que le Soleil, cela place la planète dans une zone de confort semblable à celle de la Terre et en ferait notre plus proche voisine habitable, à une douzaine d'années-lumière.

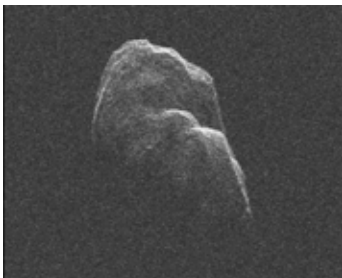
L'étoile alpha du Centaure B est trois fois plus proche que tau Ceti. On lui connaît une planète mais elle rôtit à proximité de l'étoile. Peut-être y a-t-il d'autres planètes encore à découvrir dans ce système et rien n'exclut la présence de planètes telluriques habitables.

Depuis l'annonce de HD10700e, on a découvert trois planètes dans la zone habitable d'une étoile un peu plus lointaine, Gliese 667C, l'une des composantes d'une étoile triple, à 22 années-lumière de nous.

Toutatis

L'astéroïde de 4,8 kilomètres est passé au plus près de la Terre – environ 7 millions de kilomètres – le 12 décembre. Des images radar ont été obtenues avec l'antenne de 70 mètres du Deep Space Network de Goldstone, Californie.

Le 13, la sonde chinoise Chang'e-2 a pu survoler l'astéroïde à une distance de 3,2 km de Toutatis et en prendre des vues rapprochées; malgré une vitesse relative de plus de



10 km par seconde. Le montage ci-dessous montre des images obtenues entre 93 et 240 km.

Jusqu'à présent, seules trois agences spatiales, la NASA, l'ESA et la JAXA avaient



survolé un astéroïde.

Découvert en janvier 1989 avec le Schmidt du CERGA, (4179) Toutatis est un astéroïde géocroiseur. Son orbite qui s'étend jusqu'à la ceinture des astéroïdes est très peu inclinée et est pratiquement en résonance 1 :4 avec celle de la Terre¹ de sorte que tous les quatre ans il passe près de nous : en 2004 à 1,5 millions de km, en 2008 à 7,5 millions de km et, ce 12 décembre 2012 à 7 millions de km. Dans quatre ans il passera beaucoup plus loin, plus de 35 millions de km. Il faudra attendre 2069 pour qu'il revienne relativement près, à trois millions de km. Cette quasi résonance avec le mouvement de la Terre et une résonance 3 :1 avec celle de Jupiter entraînent des perturbations gravitationnelles rendant son mouvement chaotique et imprévisible à long terme.

Une conséquence de ces fréquentes approches de l'astéroïde à la Terre est qu'il subit les perturbations gravitationnelles de celle-ci. Ainsi on ne peut prédire avec exactitude sa trajectoire pour plusieurs siècles à venir. Il n'y a aucun risque de collision dans les prochains siècles, et le sort probable de l'astéroïde est de se faire éjecter du Système solaire interne d'ici quelques millions d'années.

¹ Le rapport entre le nombre d'orbites parcourues par les deux astres en un même temps.

Titan

Cassini a découvert sur le gros satellite de Saturne un système fluvial étendu, le premier jamais observé ailleurs que sur notre planète. La vallée de 400 km aboutit près du pôle nord dans la mer de Kraken, elle-même la plus grande étendue liquide de Titan.

Tout cela est rempli d'hydrocarbures et non d'eau.

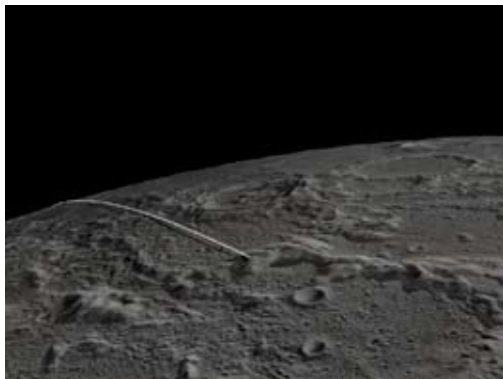
L'allure globalement rectiligne de la rivière suggère que, comme d'autres grandes rivières de la région, elle suit une faille géologique.

GRAIL

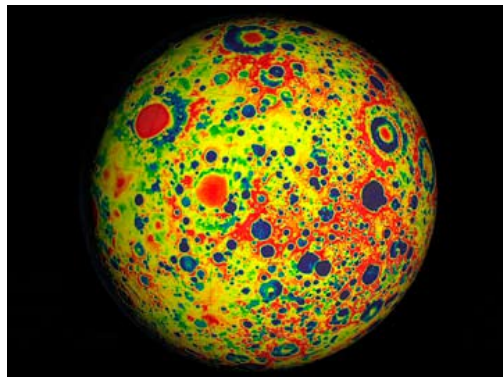
Fin de mission pour les sondes jumelles GRAIL. Leur trajectoire a été minutieusement contrôlée pour les faire heurter une montagne lunaire le 17 décembre, à 20 secondes d'intervalle un an après avoir atteint l'orbite lunaire.

Au cours de leur mission la télémétrie précise des sondes GRAIL entre elles et avec la Terre a permis de réaliser une cartographie de la gravité lunaire. On a ainsi pu mesurer l'épaisseur de la croûte et déceler les fractures profondes provoquées par les impacts titanesques subis par la Lune au cours des âges.

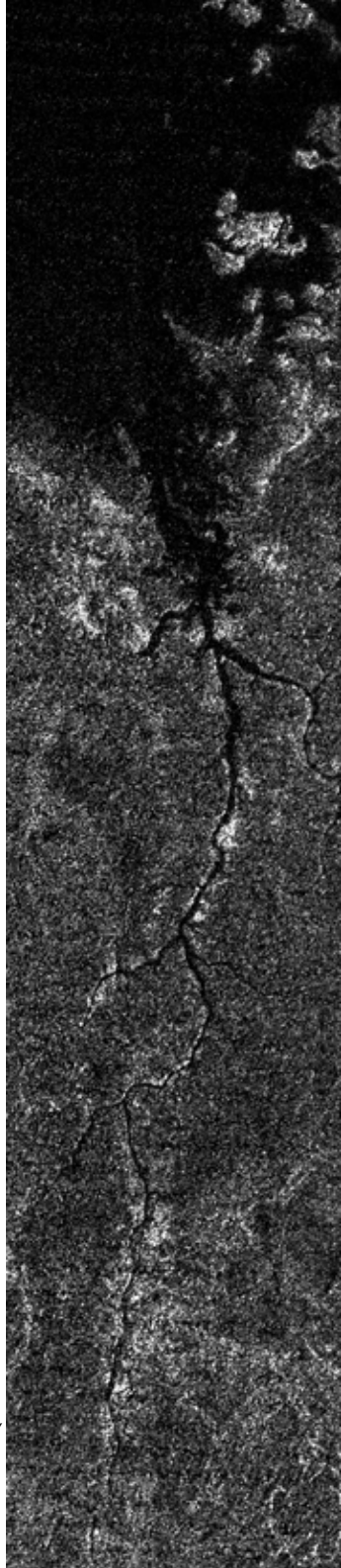
NASA/JPL-Caltech/ASI



Trajectoire finale des GRAILs NASA/JPL-Caltech/GSFC/ASU



Intensité de la gravité sur la Lune. Les perturbations correspondent bien aux impacts subis par notre satellite (NASA/JPL-Caltech/MIT/GSFC)



Kepler

Le télescope spatial Kepler a permis d'ajouter 461 planètes potentielles à sa liste maintenant longue de 2740 candidates autour de 2036 étoiles.

Le nombre d'étoiles qui pourraient avoir plusieurs planètes passe de 365 à 467. Au total, 105 planètes Kepler sont confirmées à ce jour.

La progression la plus importante concerne les planètes les plus petites, de la taille de la Terre ou un peu plus grandes, des superterres. La plus grande base de temps permet en effet de découvrir des objets de plus en plus petits et de périodes de plus en plus longues. Les résultats de Kepler suggèrent qu'au moins une étoile sur six possède une exoplanète de la taille de la Terre.

Le programme « citoyen » Planet Hunters qui permet aux internautes d'étudier les courbes de lumière d'étoiles observées par Kepler a permis de trouver 15 candidates

supplémentaires qui seraient dans la zone habitable de leur étoile. L'une d'elles a pu être confirmée et devient ainsi PH 2b.

Voie Lactée

Un filament massif de gaz et de poussières intrigue les astronomes. Long de 300 années-lumière avec une épaisseur de seulement 1 ou 2 années-lumière, « Nessie » renferme l'équivalent en masse de cent mille soleils. Peut-être s'agit-il de l'axe d'un bras ou d'une autre structure de la Voie Lactée.

En haut, une image du télescope spatial Spitzer montrant le filament obscur s'étendant horizontalement. L'image du bas est une carte à plus grand champ obtenue dans le rayonnement du monoxyde de carbone et situant Nessie dans la Voie Lactée. (NASA/JPL/SSC, milkywaybones.org)

